

Name:

Matr.-Nr.:

FH Dortmund

FB Informations- und Elektrotechnik

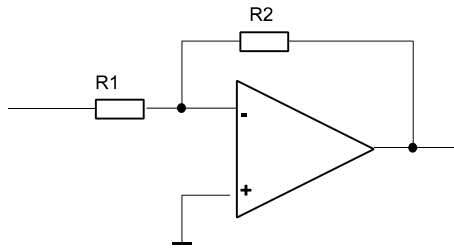
Elektronik

Haus- und Übungsaufgaben vom 20. 12. 2010

Aufgaben und Musterlösungen

1. Geben Sie das Schaltbild eines invertierenden Verstärkers auf Grundlage eines Operationsverstärkers an. Dimensionieren Sie die Schaltung für eine Verstärkung von 12 und einen Eingangswiderstand von 75 kOhm.

(4 Punkte)

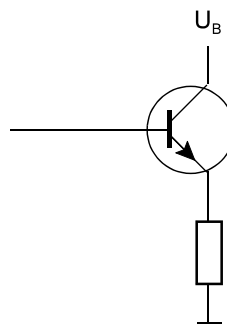


Eingangswiderstand $\approx R1$. Also $R1 = 75k$. Betrag der Verstärkung = $R2 : R1$, also $R2 = R1 \cdot \text{Verstärkung}$. Damit $R2 = 900k$.

2. Wodurch wird die Spannung über einem eingeschalteten Leistungstransistor in erster Linie bestimmt? (3 Punkte)

- a) beim bipolaren Transistor,
 b) bei FET,
 c) beim IGBT.
- a) Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung U_{CEsat}
 b) Kanalwiderstand R_{DSon} . Spannungsabfall = Laststrom $\cdot R_{DSon}$.
 c) Wie a).

3. Skizzieren Sie einen Transistor in Kollektorschaltung. Weshalb ist in dieser Schaltung die Speicherzeit besonders gering? (4 Punkte)

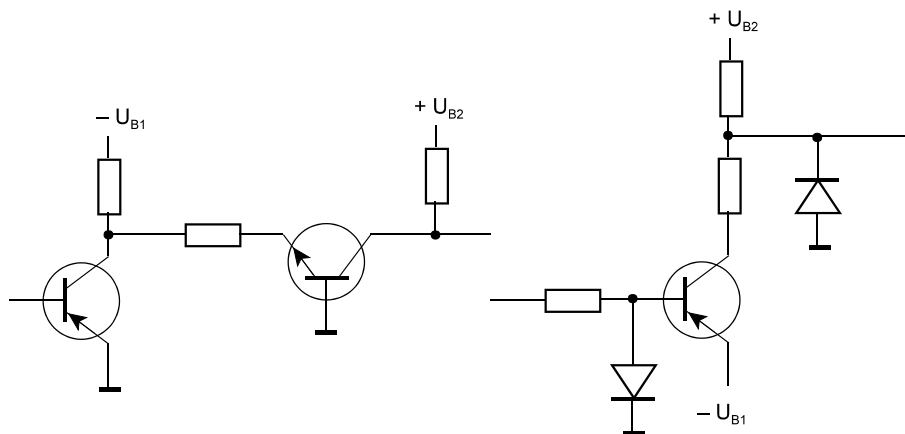


Wenn die Eingangsspannung nicht höher wird als die Betriebsspannung, kann der Transistor nicht übersteuert werden. Deshalb befinden sich nur vergleichsweise wenige Ladungsträger im Basisbereich.

4. Skizzieren Sie eine Transistorschaltung, die in der Lage ist, einen negativen Eingangspegel in einen positiven Ausgangspegel zu wandeln.

(5 Punkte)

Als Grundlage der Pegelwandlung kann die Basisschaltung ausgenutzt werden (oder die Gateschaltung eines FET). Ein NPN-Transistor mit Basis auf Massepotential benötigt eine negative Emitterspannung, um durchgesteuert zu werden. Diese kann man mit einem PNP-Transistor liefern, der als Inverter geschaltet ist. Alternativ dazu kann man einen NPN-Transistor oder N-Kanal-FET zwischen beide Betriebsspannungen hängen. Entspricht der Eingangspegel der negativen Betriebsspannung, ist der Transistor nicht durchgesteuert. Am Ausgang liegt somit die positive Betriebsspannung an. Ein höherer Eingangspegel (bis hin zum Massepotential) bewirkt, daß der Transistor durchgesteuert wird. Damit geht dessen Kollektor näherungsweise auf $-U_{B1}$. Hierdurch wird die Klammerdiode leitend und hält den Ausgang näherungsweise auf Massepegel.



5. In einer Maschinensteuerung ist ein Relais zu schalten. Es ist einzuschalten, wenn das Signal ACTION aktiv (High) und das Signal INHIBIT inaktiv (Low) ist. Speisespannung und High-Pegel: 24 V. Low-Pegel: < 2 V. Pegel zwischen 0 und 2 V müssen noch sicher als Low erkannt werden, Pegel ab 15 V sicher als High. Dazwischen ist es gleichgültig.

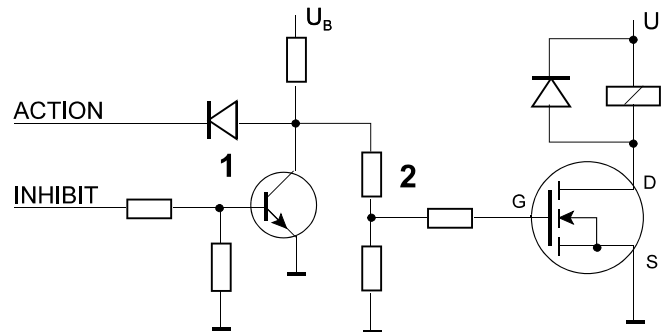
(10 Punkte)

- Entwerfen Sie eine Schaltung, in der das Relais mit einem Pol an $+ 24$ V angeschlossen ist (Low Side Drive).
- Entwerfen Sie eine Schaltung, in der das Relais mit einem Pol an Masse angeschlossen ist (High Side Drive).

Nur die Schaltung angeben und deren Funktion erläutern. Dimensionierung ist nicht gefordert. Sie dürfen alle im Unterricht behandelten Bauelemente verwenden. Es soll nicht allzu viel kosten...

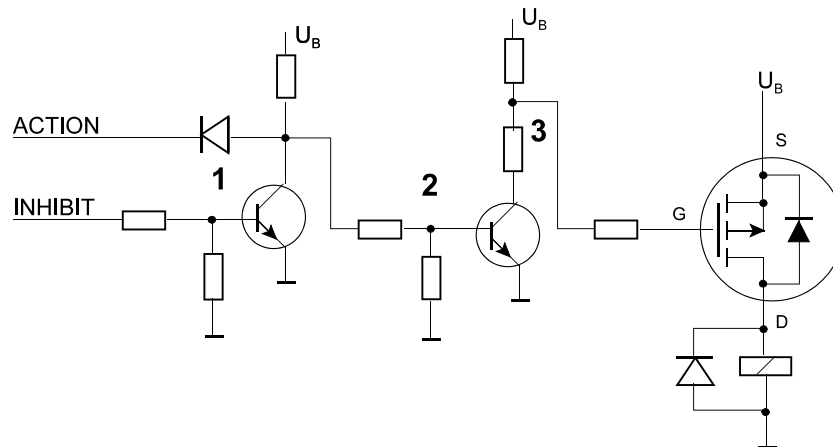
Um mit 2 V Low-Pegel zurecht zu kommen, liegt es nahe, Leistungs-FETs einzusetzen, die bei diesem Pegel garantiert noch nicht schalten. Man muß aber dafür sorgen, daß die Spannung zwischen Gate und Source (U_{GS}) kleiner als 20 V bleibt.

Low Side Drive mit N-Kanal-FET:



1 - UND-Verknüpfung. 2 - Spannungsteiler hält U_{GS} im Ein-Zustand zwischen 10 und 20 V.

High Side Drive mit P-Kanal-FET:



1 - UND-Verknüpfung. 2 - Ansteuerung des FET; 3 - Spannungsteiler hält U_{GS} im Ein-Zustand zwischen 10 und 20 V.

6. Welche Ausgangsspannungen ergeben sich (näherungsweise) an den Komparatoren gemäß Abb. 1? (4 Punkte)

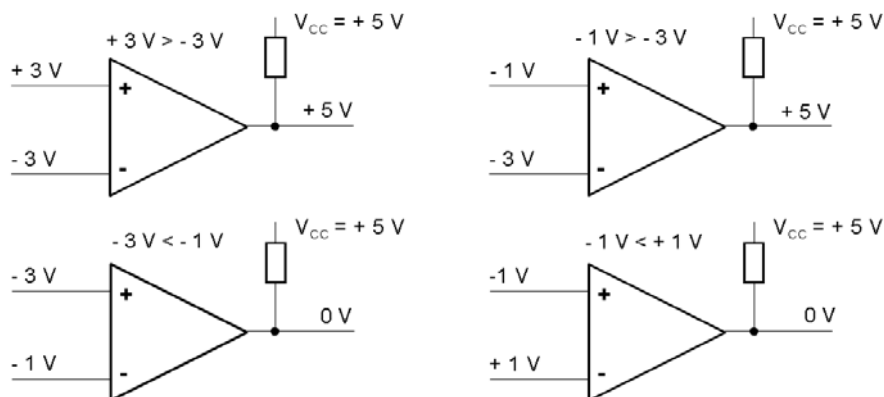


Abb. 1

7. Welcher Bauelementetyp ist in Abb. 2 dargestellt?

(3 Punkte)

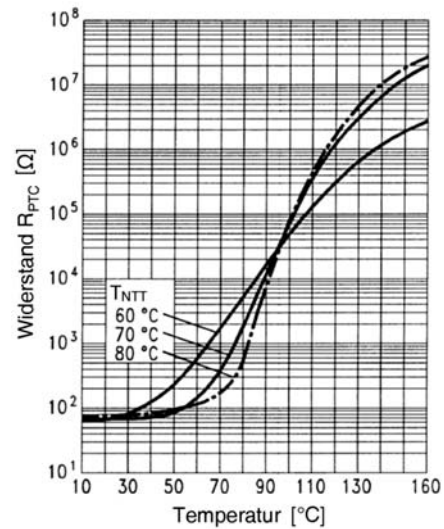


Abb. 2

Der Widerstand nimmt mit steigender Temperatur zu. Es sind Kaltleiter (PTC-Widerstände).

Hinweis:

Entwurfsaufgaben können zumeist mit vielen unterschiedlichen Schaltungen gelöst werden. In folgenden Fällen gibt es Punktabzug (in schweren Fällen gar keine Punkte):

- Wenn die Lösung schon auf den ersten Blick nicht funktionsfähig ist.
- Wenn die Aufgabe auf eine Weise gelöst wurde, die nicht praxisgerecht ist oder nicht zum hier behandelten Lehrstoff paßt.

Übrigens: Wikipedia, microcontroller.net usw. wissen auch nicht alles. Selbst denken ist besser als Herunterladen...